







● REVISTA

INOVA Ciência & Tecnologia

● AGRONOMIA

RESPOSTAS DE MUDAS DE JAQUEIRA A DIFERENTES TAMANHOS DE RECIPIENTES E PROPORÇÕES DE COMPOSTOS ORGÂNICOS NO SUBSTRATO

*Adailza Guilherme Cavalcante¹ , Alian Cássio Pereira Cavalcante² ,
Raunira da Costa Araújo³ , Josinaldo da Silva Henrique³ ,
Murielle Magda Medeiro Dantas³ , José Flávio Cardoso Zuza⁴ .

1 UNESP, Jaboticabal, SP, Brasil.

2 Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil.

3 Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, PB, Brasil.

4 Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil

RESUMO: A jaqueira é uma frutífera originária da **Ásia**, pode ser consumida in natura e industrializada na forma de sorvete, bebidas, e também na produção de bebidas alcoólicas, porém seu cultivo é de caráter extrativista, sendo escassas informações que possibilitem sua exploração econômica e racional. O objetivo deste trabalho foi avaliar-se o desenvolvimento inicial de mudas de jaqueira submetidas a diferentes recipientes e proporções de composto bovino adicionado no substrato. O experimento foi realizado durante os meses de junho a setembro de 2017 em estufa telada no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, pertencente a Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras-PB. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), utilizando como arranjo fatorial 2 x 5, correspondendo a dois tamanhos de recipientes (1,5 e 3,0 kg) e cinco proporções de composto orgânico (0, 25, 50, 75 e 100 %). Cada unidade experimental foi constituída por dois recipientes de polietileno, com quatro repetições. As sementes de jaqueira tipo “dura” foram obtidas de frutos maduros de matrizes. A semeadura foi realizada colocando duas sementes por recipiente e 20 dias após a emergência (DAE) realizou-se o desbaste permanecendo uma planta por recipiente. Após 90 DAE foram avaliados altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar, índices de clorofila a, b e total, massa seca da parte aérea, massa seca radicular, massa seca total e o índice de qualidade de Dickson. Houve efeito significativo de interação das proporções de composto orgânico e tamanho dos recipientes para todas as variáveis, com melhores resultados para o recipiente contendo 3kg de substrato. O recipiente contendo 3kg de substrato com a proporção de até 50% de composto orgânico adicionado ao substrato proporciona melhor desenvolvimento e qualidade de mudas de jaqueira.

PALAVRAS-CHAVE: *Artocarpus integrifolia* L., Qualidade de muda, Substrato orgânico

JACKFRUIT SEEDLING RESPONSES TO DIFFERENT CONTAINER SIZES AND PROPORTIONS OF ORGANIC COMPOUNDS IN THE SUBSTRATE



ABSTRACT: Jackfruit is a fruit native to Asia, can be consumed fresh and industrialized in the form of ice cream, beverages, and also in the production of alcoholic beverages, but its cultivation is of an extractive nature, due to the lack of information that allows its economic exploitation and rational. The objective was to evaluate the initial development of jackfruit seedlings submitted to different containers and proportions of bovine compost added to the substrate. The experiment

* Autor correspondente:
adailzacavalcante@gmail.com

Recebido: 04/11/2021.
Aprovado: 27/04/2023.

Como citar: Cavalcante, A. G., Cavalcante, A. C. P., Araújo, R. da C., Henrique, J. da S., Dantas, M. M., & Zuza, J. F. C. Respostas de mudas de jaqueira a diferentes tamanhos de recipientes e proporções de compostos orgânicos no substrato. Revista Inova Ciência & Tecnologia / Innovative Science & Technology Journal.

Editores:

Dra. Vanessa Cristina Caron 
Dr. Igor Souza Pereira 

Copyright: este é um artigo de acesso aberto distribuído sob os termos da Licença de atribuição Creative Commons, que permite uso irrestrito, distribuição, e reprodução em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.



was carried out from June to September 2017 in a greenhouse at the Center for Human, Social and Agrarian Sciences, belonging to the Universidade Federal de Paraíba, Bananeiras-PB. The experimental design used was a randomized block (DBC), using a 2 x 5 factorial arrangement, corresponding to two sizes of containers (1.5 and 3.0 kg) and five proportions of bovine organic compost (0, 25, 50, 75 and 100%). Each experimental unit consisted of two polyethylene containers, with four replications. The “dura” jackfruit seeds were obtained from mature fruits of matrices. Sowing was carried out by placing two seeds per container and after 20 days after emergence (DAE) thinning was carried out, with one plant per container. After 90 DAE, plant height, stem diameter, number of leaves, leaf area, a, b and total chlorophyll indices, shoot dry mass, root dry mass, total dry mass and Dickson quality index were evaluated. There was a significant interaction effect of the proportions of bovine compost and size of containers for all variables, with better results for the container containing 3kg of substrates. The container containing 3kg of substrate with a proportion of up to 50% of bovine compost to the substrate provides better development and quality of jackfruit seedlings.

KEYWORDS: *Artocarpus integrifolia* L., Seedling quality, organic substrate

INTRODUÇÃO

A jaqueira (*Artocarpus integrifolia* L.) é uma frutífera originária da Ásia, trazida para o Brasil pelos portugueses, onde se adaptou às condições edáficas (LORENZI et al., 2006). No Brasil ocorre em regiões quentes e úmidas do país, particularmente no Norte, no Nordeste e em parte do Sudeste (SOUZA et al., 2009). A jaca do tipo 2, conhecida como “jaca dura” ou “khaja”, possui uma casca mais firme e fibrosa, com bagos mais duros e menos adocicados (OLIVEIRA, 2009; GOSWAMI; CHACRABATI, 2016).

A importância econômica dessa frutífera, apesar de ainda ser explorada em caráter extrativista, está associada à preferência, para consumo *in natura* ou na forma de sorvetes, bebidas, compotas, geleias e também na produção de bebidas alcoólicas (BALIGA et al., 2011). A polpa possui elevado grau de umidade (70-80% de água), açúcares totais, minerais como fósforo, ferro e fibras. Os carboidratos são os principais macronutrientes encontrados na polpa do fruto (13-25%), a frutose, a glicose e a sacarose são os principais açúcares (SHARMA et al., 2015; ANAYA-ESPARZA et al., 2018).

Devido à falta de informação que possibilite sua exploração econômica e racional, os plantios espontâneos existentes estão sofrendo ação predatória indiscriminada do homem, principalmente para exploração de madeira empregada na construção de móveis de luxo e embarcações (LIMA et al., 2009). Estudos sobre a propagação sexuada da jaqueira são imprescindíveis para a perpetuação da espécie, visando produção para uso comercial (SILVA et al., 2013).

A adubação orgânica com esterco animal ou compostos orgânicos têm como vantagens reduzir as quantidades de fertilizantes minerais e melhorar a qualidade física, química e biológica do solo (COSTA et al., 2011; STEINER et al., 2012). Neste contexto, os compostos orgânicos representam fonte de matéria-prima alternativa para o desenvolvimento de mudas de diversas espécies (SILVA et al., 2018).

Na produção de mudas o substrato, o volume de recipiente, a irrigação, a adubação e o manejo correto das operações de produção propiciam condições para obtenção de plantas com elevada qualidade, para obter sucesso no desenvolvimento a campo (CAMARGO et al. 2011; COSTA et al. 2015). Várias composições de substratos estão sendo utilizados na produção de mudas de fruteiras, tais como húmus de minhoca em tamarin-

deiro (GOÉS et al., 2011), areia misturada a diferentes tipos de esterco em jaqueira (MORAIS et al., 2012) e húmus de minhoca e esterco bovino em mamoeiro (ARAÚJO et al., 2013).

Neste estudo objetivou-se avaliar-se o desenvolvimento inicial de mudas de jaqueira submetidas a diferentes recipientes e proporções de composto bovino adicionado no substrato.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado durante os meses de junho a setembro de 2017 em estufa telada no Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias (CCHSA), pertencente a Universidade Federal de Paraíba (UFPB), Bananeiras-PB. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados (DBC), em arranjo fatorial 2 x 5, correspondendo a dois tamanhos de recipientes (1,5 e 3,0 kg) e cinco proporções de composto orgânico bovino (0, 25, 50, 75 e 100 %), adicionados ao substrato com quatro repetições. Cada unidade experimental foi constituída por duas mudas.

Para composição do substrato foi utilizado um Latossolo Vermelho Amarelo, coletado à profundidade de 20 cm no Setor de Agricultura do CCHSA-UFPB. Para a confecção da pilha de compostagem foram utilizados restos culturais de feijão, milho e gramíneas acrescidos de esterco bovino fresco. O processo de decomposição durou cerca de 90 dias. A pilha de composto tinha dimensões de 1,5 m de largura x 1,20 m de altura.

As sementes de jaqueira tipo “dura” foram obtidas de frutos maduros de matrizes localizadas no CCHSA. Após a despulpa dos frutos, as sementes foram lavadas em água corrente para retirada dos restos de polpa. Em seguida, foram colocadas para secar à sombra, em temperatura ambiente, durante 24h para posteriormente serem semeadas. A semeadura foi realizada colocando duas sementes por recipiente e após 20 dias da emergência (DAE) realizou-se o desbaste permanecendo uma planta por recipiente.

Aos 90 DAE foram avaliados altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas, área foliar, índices de clorofila a, b e total, massa seca da parte aérea, massa seca radicular, massa seca total e o índice de qualidade de Dickson.

Para a determinação da altura de planta obtivemos a medida do colo até o ápice da parte aérea com auxílio de uma régua graduada em centímetros. Para a determinação do diâmetro caulinar foi utilizado um paquímetro digital. O número de folhas foi determinado contando as folhas expandidas com comprimento mínimo de 0,5 cm. A área foliar (AF) foi obtida usando o modelo descrito em Coelho et al. (2010), medindo o comprimento da nervura central (L) de cada folha, conforme equação a seguir.

$$AF = 0,0947 L^{2,7352}$$

As partes das mudas (folhas, caule e raiz) foram separadas e acondicionadas em sacos de papel identificadas e levadas para estufa com circulação forçada de ar a 65 °C, até atingir peso constante, procedendo em seguida à pesagem em balança analítica com precisão de 0,01 g. Obteve-se assim a massa seca da parte aérea e da raiz e, a partir da soma das duas, obtivemos a massa seca total.

Foram realizadas avaliações dos teores de clorofila *a*, *b* e total (*a* + *b*) das mudas aos 90 (DAE) empregando-se o clorofilômetro óptico portátil ClorofilLOG (Falker®, modelo CFL 3010) em duas folhas por planta (localizadas em seu terço mediano), sendo considerada a média das duas medidas. O Índice de Qualidade de Dickson (IQD) foi utilizado a metodologia de

Dickson et al. (1960) considerando os indicadores de massa seca da parte aérea, das raízes e de massa seca total, altura e diâmetro do colo das mudas. Por meio da equação a seguir:

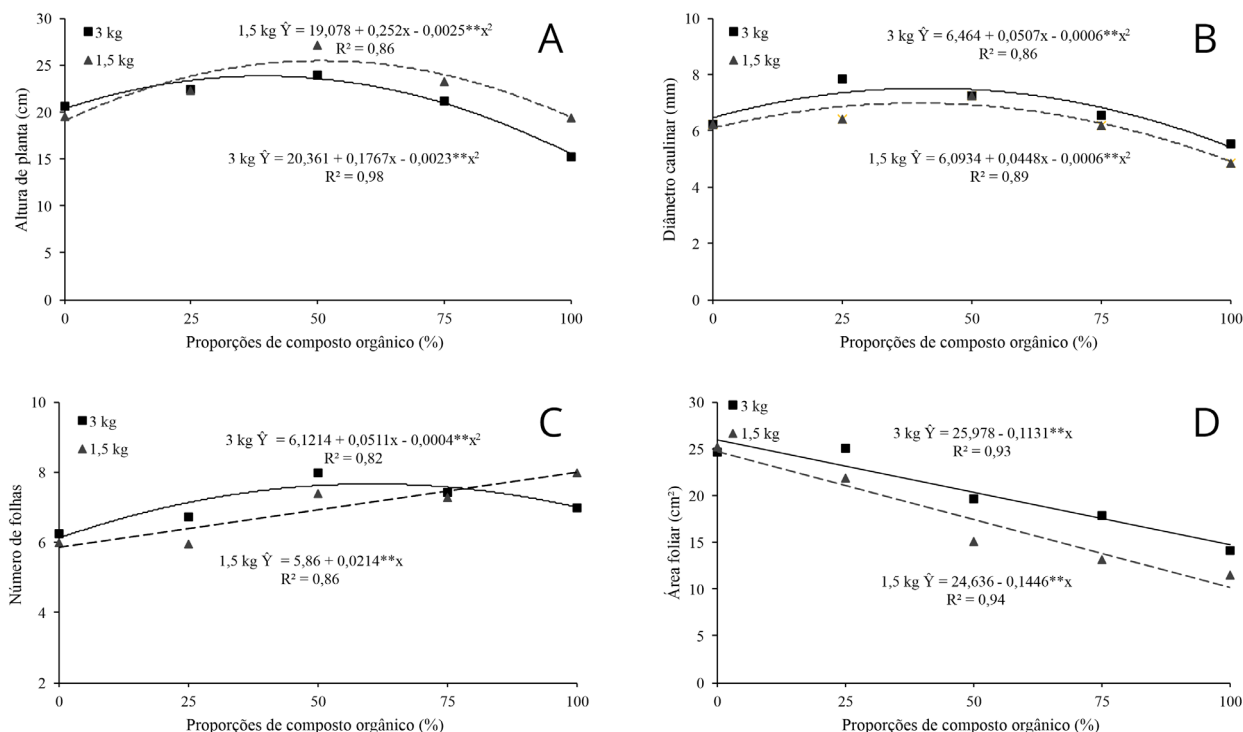
$$IQD = \frac{MST_{(g)}}{H_{(cm)}/DC_{(mm)} + MSPA_{(g)}/MSR_{(g)}}$$

Os resultados foram submetidos a análise de variância, pelo teste F ($p < 0,05$). As médias referentes aos recipientes foram comparadas pelo teste de F ($p < 0,05$). As proporções de composto orgânico bovino foram comparadas por regressão polinomial a 5% de probabilidade, com o software estatístico Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa efeito significativo da interação das proporções de composto bovino e tamanho dos recipientes para as variáveis altura de planta, diâmetro caulinar, número de folhas e área foliar (Figura 1). O aumento das proporções de composto bovino nos substratos ocasionou decréscimo no desempenho das mudas para as variáveis avaliada, com exceção do número de folhas para o recipiente com 1,5 kg de substrato (Figura 1C).

Figura 1: Altura de planta (A), diâmetro caulinar (B), número de folhas (C) e área foliar (D) de mudas de jaqueira em diferentes tamanhos de recipientes e proporções de compostos orgânicos no substrato.



Fonte: dos autores.

Para a altura das plantas o decréscimo ocorreu a partir da proporção estimada de 50 e 44 % de composto bovino ao substrato para os recipientes com 1,5 e 3,0 kg, respectivamente (Figura 1A), ficando com altura inferior a 25 cm independente do recipiente utilizado.

Comparando os valores de coeficiente angular das equações da Figura 1A, verifica-se que a altura de planta foi a variável mais sensível ao aumento das proporções de composto bovino nos substratos, corroborando com os resultados obtidos por Morais et al. (2012). A altura da planta fornece uma excelente estimativa da predição do crescimento inicial no campo, sendo tecnicamente aceita como boa medida do potencial de desempenho das mudas (CALDEIRA et al., 2014).

Para o diâmetro caulinar e a área foliar (Figura 1B e 1D) o recipiente com 1,5 kg de substrato independente da proporção de composto bovino ao substrato proporcionou o maior decréscimo. Provavelmente o recipiente proporcionou menor espaço para o desenvolvimento das raízes, consequentemente interferindo no desenvolvimento da muda. Segundo Costa et al. (2009) quando se utilizam recipientes pequenos, o crescimento da planta é limitado, produzindo mudas de baixa qualidade.

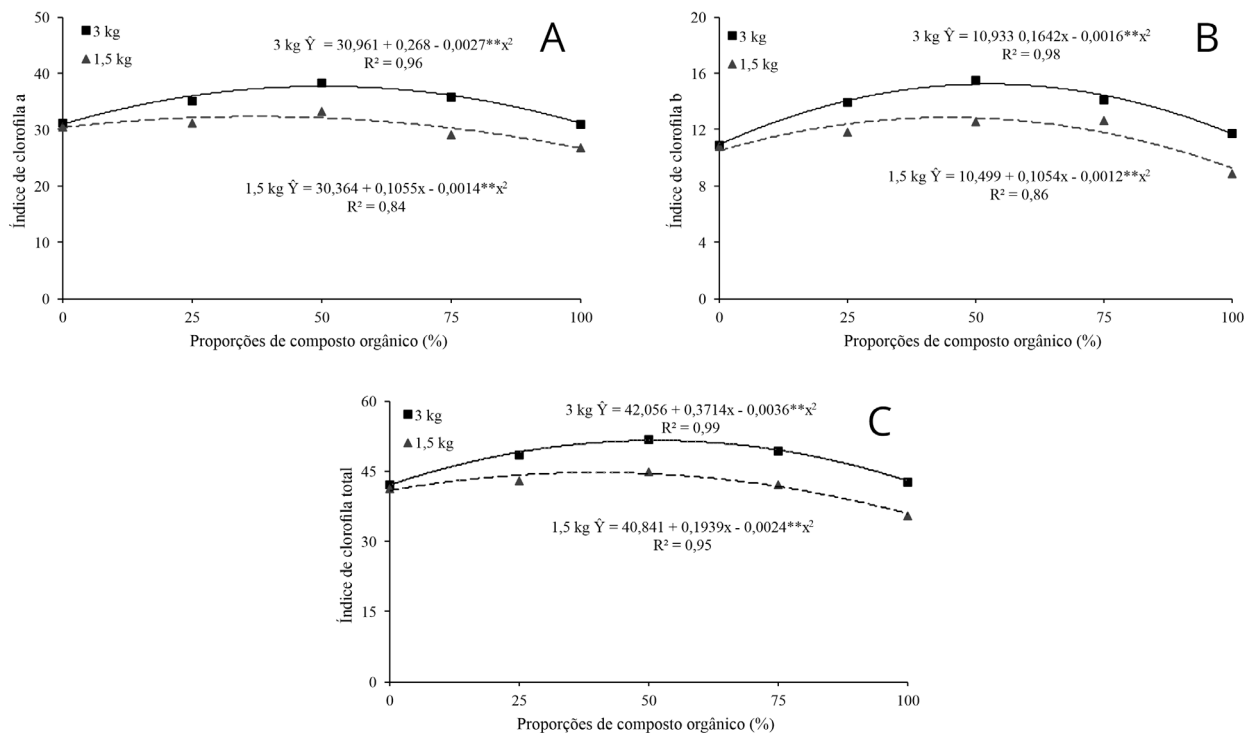
Houve decréscimo do número de folhas das mudas de jaqueira para o recipiente contendo 3kg de substrato de composto bovino a partir da propor-

ção estimada de 63%. Para o recipiente contendo 1,5 kg, houve um aumento linear a medida do aumento das proporções de composto bovino ao substrato (Figura 1C). Aumento no número de folhas foram observados por Mesquita et al. (2012) em mudas de mamoeiro (*Carica papaya* L.) em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes e por Medeiros et al., (2017) ao utilizar composto orgânico adicionado ao substrato para produção de mudas de moringa (*Moringa oleifera* Lam). Para Nascimento et al. (2019) o maior número de folhas nas mudas, está relacionado ao seu desenvolvimento, uma vez que a planta apresenta maior área fotossintética.

O índice de clorofila a, b e total foram influenciados pela interação entre os recipientes e as proporções de composto orgânico no substrato, com menor valor para as mudas produzidas no recipiente com 1,5 kg de substrato contendo composto orgânico independente da proporção deste no substrato (Figura 2).

As clorofilas são essenciais aos processos fotoquímicos, sua redução no interior dos órgãos fotossintéticos resulta em diminuição dos processos relacionados a fixação de carbono, produção de energia e, consequentemente, afetará o desenvolvimento vegetativo (TAIZ et al., 2017). O teor de nitrogênio relaciona com o teor de clorofila foliar, sendo este um método eficaz de mensuração dos teores nutricionais desse elemento (COELHO et al., 2010).

Figura 2: Índices de clorofila a (A), índices de clorofila b (B) e índices de clorofila total (C) de mudas de jaqueira em diferentes tamanhos de recipientes e proporções de compostos orgânicos no substrato.

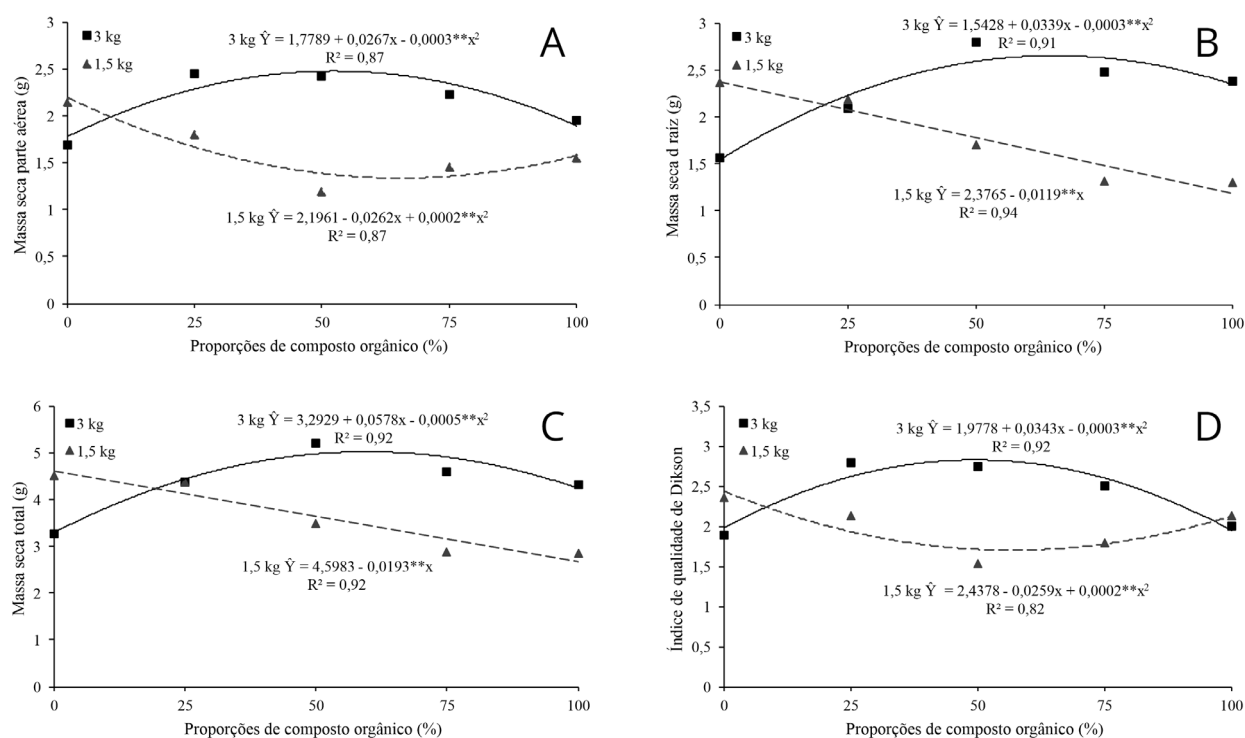


Fonte: dos autores.

De forma similar aos parâmetros avaliados anteriormente o aumento das proporções de composto orgânico no substrato em recipientes contendo 1,5 kg de substrato proporcionou o menor desenvolvimento das mudas de jaqueira para as variáveis massa seca da parte aérea, massa seca radicular, massa seca total e índice de qualidade de Dickson. Para o recipiente contendo 3 kg de substrato observou-se os melhores acúmulos de massa seca e índice de qualidade de Dickson, porém houve decréscimo nas variáveis citadas anteriormente, a partir da utilização da proporção de 50% de composto orgânico no substrato (Figura 3).

Resultados que corroboram com a presente pesquisa foram observados por Marques et al. (2018)

Figura 3: Massa seca da parte aérea (A), massa seca da raiz (B), massa seca total (C) e índice de qualidade de Dickson (D) de mudas de jaqueira em diferentes tamanhos de recipientes e proporções de compostos orgânicos no substrato.



Fonte: dos autores.

Quanto maior o valor do IQD, melhor será o padrão de qualidade das mudas (GOMES; PAIVA, 2004) e melhor o vigor e o equilíbrio da distribuição da biomassa na muda (LIMA NETO et al., 2018). Tomando como base essa afirmação, pode-se considerar que as mudas produzidas no tratamento com recipientes de 3 kg de substratos até a proporção de 50% de composto orgânico proporcionaram a melhor qualidade. Essas mudas possivelmente terão melhor desempenho, melhor taxa de sobrevivência no campo. Ao utilizar substrato composto por 40% de lodo de esgoto + 60% de composto orgânico as mudas de *Acacia mangium* Willd apresentaram maiores médias para o IQD (CALDEIRA et

al., 2014). Resultados significativos ao utilizar diferentes tamanhos de tubetes foram observados por Lima Filho et al. (2018), na qual nos tubetes menores, os valores encontrados foram inferiores aos maiores tubetes.

O substrato para a produção de mudas tem como finalidade garantir o desenvolvimento de uma planta com qualidade, em curto período de tempo e baixo custo. A qualidade física do substrato é importante, pelo fato de ser utilizado num estágio de desenvolvimento em que a planta é muito suscetível ao ataque por microrganismos e pouco tolerante ao déficit hídrico (MARQUES et al., 2018).

CONCLUSÃO

O recipiente contendo 3kg de substrato com a proporção de até 50% de composto bovino adicionado ao substrato proporciona melhor desenvolvimento e qualidade de mudas de jaqueira.

REFERÊNCIAS

- ANAYA-ESPARZA, L. M.; GONZÁLEZ-AGUILAR, G. A.; DOMÍNGUEZ-ÁVILA, J. A.; OLMOS-CORNEJO, J. E.; PÉREZ-LARIOS, A.; MONTALVO-GONZÁLEZ, E. Effects of Minimal Processing Technologies on Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) Quality Parameters. **Food And Bioprocess Technology**, v.11, n.9, p.1761-1774, 2018.
- ARAÚJO, C. A.; DANTAS, L. M. K.; PEREIRA, E. W.; ALOUFA, I. M. A. Utilização de substratos orgânicos na produção de mudas de mamoeiro Formosa. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 8, n. 1, p. 210-216, 2013.
- BALIGA, M. S.; SHIVASHANKARA, A. R.; HANIADKA, R.; DSOUZA, J.; BHAT, H.P. Phytochemistry, nutritional and pharmacological properties of *Artocarpus heterophyllus* Lam (jackfruit): A review. **Food Research International**, v.44, n.8, p.1800-1811, 2011.
- CALDEIRA, M. V. W.; FAVALESSA M.; GONÇALVES E. O.; DELARMELENA, W. M.; SANTOS, F. E. V.; VIEIRA M. Lodo de esgoto como componente de substrato para produção de mudas de *Acacia mangium* Willd. **Comunicata Scientiae**. v.5, n.1, p.34-43, 2014.
- CAMARGO, R.; PIRES, S. C.; MALDONADO, A.C.; CARVALHO, H. P.; COSTA, T. R. Avaliação de substratos para a produção de mudas de pinhão-mansão em sacolas plásticas. **Revista Trópica – Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 5, n.1, p.31-38, 2011.
- COELHO, E. F.; SIMÕES, W. L.; LIMA, D. M. Crescimento e produtividade do mamoeiro cultivar Sunrise solo sob irrigação nos tabuleiros costeiros da Bahia. **Revista Magistra**, v. 22, p. 96-102, 2010.
- COSTA, E.; RODRIGUES, E.T.; ALVES, V.B.; SANTOS, L.C.R.; VIEIRA, L.C.R. Efeitos da ambiência, recipientes e substratos no desenvolvimento de mudas de maracujazeiro-amarelo em Aquidauana-MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.31, n.1, p.236-244, 2009.
- COSTA, M. S. S. M.; PIVETTA, L. A.; COSTA, L. A. M.; PIVETTA, L. G.; CASTOLDI, G.; STEINER, F. Atributos físicos do solo e produtividade do milho sob sistemas de manejo e adubações. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n. 8, p. 810-815, 2011.
- COSTA, E.; DIAS, J. G.; LOPES, K. G.; SILVA, B. F. F. S.; CARDOSO, E. D. Telas de Sombreamento e Substratos na Produção de Mudas de *Dipteryx alata* Vog. **Floresta e Ambiente**, v.22, n.3, p. 416-425, 2015.
- CRUZ, C. A. F.; PAIVA, H. N.; CUNHA, A. C. M.; NEVES, J. C. L. Resposta de mudas de Senna macranthera cultivadas em argissolo vermelho-amarelo a macronutrientes. **Ciência Florestal**. v.21, n.1, p. 63-76, 2010.
- DICKSON, A.; LEAF, A.; HOSNER, J.F. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. **The Forest Chronicle**, v. 36, p. 10-13, 1960.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 38, n. 2, p. 10-17, 2014.
- GOÉS, G. B.; DANTAS, D. J.; ARAÚJO, W. B. M.; MELO, I. G. C.; MENDONÇA, V. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 4, p. 125-131, 2011.
- GOSWAMI, C.; CHACRABATI, R. Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*). In> PREEDY, V.R.; SIM- 202 Tecnologia de Alimentos: Tópicos Físicos, Químicos e Biológicos - Volume 2 MONDS, M.S.J. (Org.). **Nutritional Composition of Fruit Cultivars**, E.U.A.: Elsevier, Cap. 14, p.317- 335, 2016.
- GOMES, J. M.; PAIVA H. N. **Viveiros florestais: propagação sexuada**. Viçosa: UFV; 2004.
- LIMA, J. F.; FONSECA, V. J. A.; MORAES, J. C. C.; ALMEIDA, J.; VIEIRA, E. L.; PEIXOTO, C. P. Germinação de sementes pré-embtidas e crescimento de plantas de *Artocarpus heterophyllus* Lam. **Scientia Agraria**, v.10, n.6, p.437-441, 2009.
- LIMA NETO, P.; LELES, P. S. D. S.; ABREU, A. H. M. D.; SILVA, E. V. D.; FONSECA, A. C. D. Produção de mudas de *Ceiba speciosa* em diferentes volumes de tubetes utilizando o biossólido como substrato. **Ciência Florestal**, v.29, n.1, p. 27-39, 2019.
- LORENZI, H.; BACHER, L.; LACERDA, M.; SARTORI, S. **Frutas brasileiras e exóticas cultivadas**. São Paulo: Instituto Plantarum, 2006. 640p.
- MARQUES, A. R. F.; OLIVEIRA, V. S.; BOLIGON1, A. A.; VESTENA, S. Produção e qualidade de mudas de *Psidium cattleianum* var. *cattleianum* Sabine (Myrtaceae) em diferentes substratos. **Acta Biológica Catarinense**, v.5, n.1, p.5-13, 2018.
- MEDEIROS, R. L. S.; CAVALCANTE, A. G.; CAVALCANTE, A. C. P.; SOUZA, V. C. Crescimento e qualidade de mudas de *moringa oleifera* Lam em diferentes proporções de composto orgânico. **Revista Ifes**, v. 3, n. 1, p. 2359-4799, 2017.

MESQUITA, E. F.; CHAVES, L. H.; FREITAS, B. V.; SILVA, G. A.; SOUSA, M. V.; ANDRADE, R. Produção de mudas de mamoeiro em função de substratos contendo esterco bovino e volumes de recipientes. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 1, p. 58-65, 2012.

MORAIS, F. A.; GÓES, G. B.; COSTA, M. E.; COSTA, I. G. Fontes e proporções de esterco na composição de substratos para produção de mudas de jaqueira. **Agrária**, v. 7, p. 784-789, 2012.

NASCIMENTO, A. M.; SOUTO, J. S.; CAVALCANTE, L. F.; MEDEIROS, S. A. S.; PEREIRA, W. E. Produção de melancia em solo adubado com esterco bovino. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v. 12, n.2, p. 122-127, 2017.

OLIVEIRA, L. F. **Efeito dos parâmetros do processo de desidratação de jaca (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.) sobre as propriedades químicas, físico-químicas e aceitação sensorial**. Seropédica, RJ, 121 p. 2009.

SHAFIQ, M.; MEHMOOD, S.; YASMIN, A.; KHAN, S. J.; KHAN, N. H.; ALI, S. Evaluation of phytochemical, nutritional and antioxidant activity of indigenously grown jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam). **Journal of Scientific Research**, v.9, n.1, p.135-143, 2017.

SILVA, J. V.; OLIVEIRA, R. J.; SILVA-MATOS, R. R. S. Emergência de sementes de jaqueira (*Artocarpus integrifolia*) submetidas à secagem e armazenamento. **Revista Agrarian**, v.6, n.22, p.514-518, 2013.

SILVA, A. D. C. D.; SMIDERLE, O. J.; OLIVEIRA, J. M. F.; SILVA, T. J. Tamanho da semente e substratos na produção de mudas de açaí. **Advances in Forestry Science**, v.4, n.4, p.151-156, 2017.

SOUZA, T. S.; CHAVES, M. A.; BONOMO, R. C. F.; SOARES, R. D.; PINTO, E. G.; COTA, I. R. Desidratação osmótica de frutículos de jaca (*Artocarpus heterophyllus* L.): aplicação de modelos matemáticos. **Acta Scientiarum Technology**, v.31, n.2, 2009.

STEINER, F.; ECHER, M. M.; GUIMARÃES, V. F. Produção de alface 'Piraroxa' afetada pela adubação nitrogenada com fertilizante orgânico e mineral. **Scientia Agraria Paranaensis**, v.11, n.3, p.77-83, 2012

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6. ed. Artmed, Porto Alegre. 2017. 888 p.